

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(11)Publication number : **2002-355800**(43)Date of publication of application : **10.12.2002**

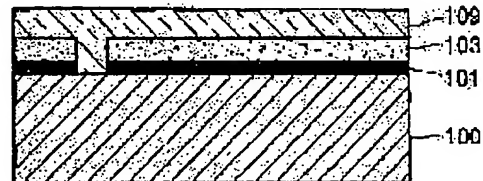
(51)Int Cl.

**B81C 1/00
G03F 7/004**(21)Application number : **2002-002678**(71)Applicant : **SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD**(22)Date of filing : **09.01.2002**(72)Inventor : **BE KI DOKU
YOON YONG-SEOP**

(30)Priority

Priority number : **2001 200130085** Priority date : **30.05.2001** Priority country : **KR****(54) MANUFACTURING METHOD OF ANTI-STICKING MICROSTRUCTURE**

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing method of an anti-sticking microstructure.**SOLUTION:** In a micromachining process using a sacrificial layer 103 to manufacture a microstructure floating over a substrate, the manufacturing method of a microstructure includes a step of laminating an anti-sticking film 101 removable by dry etching before or after the lamination of the sacrificial layer. An adhesion phenomenon generated when the sacrificial layer is removed by wet etching can be prevented. Dry etching is used for the anti-sticking film removal and a low-cost wet etching process can be used as it is for the sacrificial layer removal, so that the microstructure can be manufactured at a low cost.**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 09.01.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3616055

[Date of registration] 12.11 2004

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2 **** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The manufacture approach of the fine structure object which is the manufacture approach of a fine structure object of using a sacrifice layer in order to manufacture the fine structure object which surfaces from a substrate, and is characterized by including the phase which carries out the laminating of the adhesion prevention film removable [with dry etching] before and behind the laminating of the above-mentioned sacrifice layer

[Claim 2] The above-mentioned adhesion prevention film is the manufacture approach of the fine structure object according to claim 1 characterized by consisting of any one of a polymer or polycrystalline silicon.

[Claim 3] The above-mentioned adhesion prevention film is the manufacture approach of the fine structure object according to claim 1 characterized by being the photoresist film.

[Claim 4] The above-mentioned sacrifice layer is the manufacture approach of PSG (Phosphosilicaglass), silicon oxide, a low-temperature-oxidation object, copper, iron, molybdenum, nickel, chromium, or the fine structure object according to claim 1 characterized by being tetraethyl alt.silicate glass.

[Claim 5] The phase of offering a substrate, and the phase of offering the adhesion prevention film removable [with dry etching] on the above-mentioned substrate, The phase of offering a sacrifice layer removable by wet etching on the above-mentioned adhesion prevention film,

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-355800

(P2002-355800A)

(43) 公開日 平成14年12月10日 (2002. 12. 10)

| | | | |
|----------------------------|-------|---------------|-------------|
| (51) Int. Cl. ⁷ | 識別番号 | F I | データベース (参考) |
| B 8 1 C 1/00 | | B 8 1 C 1/00 | 2 H 0 2 U |
| G 0 3 F 7/004 | 5 1 1 | C 0 3 F 7/004 | 5 1 1 |

審査請求 有 請求項の数15 O L (全 4 頁)

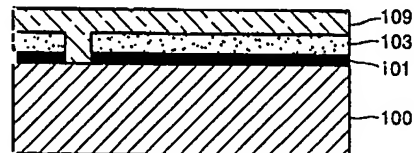
| | | | |
|--------------|--------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2002-2678 (P2002-2678) | (71) 出願人 | 390019839 三星電子株式会社 大韓民国京畿道水原市八達区梅庭洞416 |
| (22) 出願日 | 平成14年1月9日 (2002. 1. 9) | (72) 発明者 | ▲ベ▼ 紀 ▲ドク▼ 大韓民国京畿道龍仁市水枝邑1003-8番地 東星2次アパート103棟1103号 |
| (31) 優先権主張番号 | 2 0 0 1 - 3 0 0 8 5 | (73) 発明者 | 尹 容 燮 大韓民国ソウル特別市瑞草区蠶院洞66-3 番地蠶院東亜アパート102棟504号 |
| (32) 優先日 | 平成13年5月30日 (2001. 5. 30) | (74) 代理人 | 100094145 弁理士 小野 治己男 (外1名) |
| (33) 優先権主張国 | 韓国 (K R) | Fターム (参考) | 2H025 AB20 AC01 AD01 BC13 DA40 FA39 FA40 FA41 |

(54) 【発明の名称】 粘着防止微細構造物の製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 粘着防止微細構造物の製造方法を提供する。

【解決手段】 基板から浮上する微細構造物を製造するために犠牲層103を利用するマイクロマシニング工程において、上記犠牲層の積層前後に乾式エッチングにより除去可能な粘着防止膜101を積層する段階を含む微細構造物の製造方法が提供される。これにより、湿式エッチングで犠牲層を除去する時に発生する粘着現象を防止できる。さらに、乾式エッチングにより粘着防止膜を除去し、犠牲層除去時には安価の湿式エッチング工程をそのまま利用できるので低廉に微細構造物を製造できる効果がある。



【特許請求の範囲】

【請求項1】基板から浮上する微細構造物を製造するために犠牲層を利用する微細構造物の製造方法であって、上記犠牲層の積層前後に乾式エッチングにより除去可能な粘着防止膜を積層する段階を含むことを特徴とする微細構造物の製造方法。

【請求項2】上記粘着防止膜は重合体または多結晶シリコンのうちいずれか一つよりなることを特徴とする請求項1に記載の微細構造物の製造方法。

【請求項3】上記粘着防止膜はフォトリソ膜であることを特徴とする請求項1に記載の微細構造物の製造方法。

【請求項4】上記犠牲層はPSG(Phosphosilicaglass)、酸化ケイ素、低温酸化物、銅、鉄、モリブデン、ニッケル、クロム、またはテトラエチルオルトシリケートガラスであることを特徴とする請求項1に記載の微細構造物の製造方法。

【請求項5】基板を提供する段階と、上記基板上に乾式エッチングにより除去可能な粘着防止膜を提供する段階と、上記粘着防止膜上に湿式エッチングにより除去可能な犠牲層を提供する段階と、上記基板表面の一部が露出されるように上記粘着防止膜及び上記犠牲層の一部を除去してポストを形成する段階と、前記基板と、前記粘着防止膜と、前記犠牲層と、前記ポストとを有する結果物の全面に少なくとも一つの微細構造物を生成するための少なくとも一つの構造層を形成する段階と、を含むことを特徴とする微細構造物の製造方法。

【請求項6】上記粘着防止膜は重合体または多結晶シリコンのうちいずれか一つよりなることを特徴とする請求項5に記載の微細構造物の製造方法。

【請求項7】上記粘着防止膜はフォトリソ膜であることを特徴とする請求項5に記載の微細構造物の製造方法。

【請求項8】上記犠牲層はPSG、酸化ケイ素、低温酸化物、銅、鉄、モリブデン、ニッケル、クロム、またはテトラエチルオルトシリケートガラスであることを特徴とする請求項5に記載の微細構造物の製造方法。

【請求項9】基板を提供する段階と、上記基板上に粘着防止膜を提供する段階と、上記粘着防止膜上に犠牲層を提供する段階と、上記犠牲層上に少なくとも一つの微細構造物を形成するための少なくとも一つの構造層を提供する段階と、上記少なくとも一つの微細構造物をリリースさせるために第1エッチングにより上記犠牲層を除去し、上記粘着防止膜を第2エッチングにより除去する段階と、を含むことを特徴とする微細構造物の製造方法。

【請求項10】上記粘着防止膜は重合体または多結晶シ

リコンのうちいずれか一つよりなることを特徴とする請求項9に記載の微細構造物の製造方法。

【請求項11】上記粘着防止膜はフォトリソ膜であることを特徴とする請求項9に記載の微細構造物の製造方法。

【請求項12】上記犠牲層はPSG、酸化ケイ素、低温酸化物、銅、鉄、モリブデン、ニッケル、クロム、またはテトラエチルオルトシリケートガラスよりなることを特徴とする請求項9に記載の微細構造物の製造方法。

【請求項13】上記第1エッチングは湿式であることを特徴とする請求項9に記載の微細構造物の製造方法。

【請求項14】上記第2エッチングは乾式であることを特徴とする請求項9に記載の微細構造物の製造方法。

【請求項15】基板を提供する段階と、上記基板上に犠牲層を提供する段階と、上記犠牲層上に粘着防止膜を提供する段階と、上記粘着防止膜上に少なくとも一つの微細構造物を形成するための少なくとも一つの構造層を提供し、上記少なくとも一つの構造層をリリースさせるために湿式エッチングにより上記犠牲層を除去し、上記粘着防止膜を乾式エッチングにより除去する段階と、を含むことを特徴とする微細構造物の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は超小型精密機械(Micro Electro Mechanical System: MEMS)の構造物の製造方法に係り、特に微細構造物のリリースのためのエッチング処理後に基板または隣接構造物に対する微細構造物の粘着を防止するための製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】図1に示したように、微細構造物といわれるMEMS構造物は基板100からその構造物106の一部をリリースさせるための湿式エッチング段階により製造される。この湿式エッチングにより微細構造物106のリリースされた部位104と基板100との間には空間または間隔110を有する"浮上"した微細構造物106と基板100に付着された少なくとも一つ以上のポスト102が生成される。

【0003】上記リリースされた部位104を有する浮上した微細構造物106は基板100の表面に対して実質的に平行になるように浮上する上部及び下部表面を有する梁または板の形となる。このように浮上した微細構造物106を有する装置としては加速度計、圧力センサー、流動センサー、トランスデューサ及びマイクロアクチュエータなどがある。

【0004】本発明の微細構造物はフォトリソグラフィ、薄膜蒸着、バルクマイクロマシニング、表面マイクロマシニング及びエッチングなどを含むMEMS製造技術により製造される前述した装置を構成する。一方、リリースエッチング方法には基板内に空洞を生成する方法に

れを“バルクマイクロマシニング”という)及び基板と微細構造物との中間部位の犠牲層を除去する方法(これを“表面マイクロマシニング”という)がある。これら2つのマイクロマシニング工程において微細構造物のリリースされた部位104は図1の部位108のようにエッチング後洗浄及び乾燥段階で基板または隣接構造物に永久的に粘着される場合がたびたび発生する。

【0005】これをより詳細に説明すれば、微細構造物のリリースされた部位104を生成するための表面マイクロマシニング技術の場合において、犠牲層は通常湿式エッチング工程により除去される。この時、基板は微細構造物となる物質には影響を及ぼさずに犠牲層だけを分解する化学エッチング溶液に露出される。そして、基板は洗浄溶液で洗浄される。このような洗浄溶液が除去される時、溶液の表面張力が浮上した微細構造物のリリース部位104に作用することによって、微細構造物のリリース部位が図1の“108”のように沈没してその下部表面が基板あるいはそれに隣接した他の構造物にくっつくようになる。このような現象を“粘着”という。

【0006】このような粘着現象はセンサーの感度を低下させる。さらに、粘着現象が激しい場合には素子製造が失敗して結局マイクロマシニング工程の収率を減少させる要因となる。粘着を除去するための多様な技術が知られている。そのうち一つは微細構造物のリリース部位と基板との接触面積を最小化する方法である。もう一つは、微細構造物のリリース部位と基板との間の表面張力の要因となるエッチング洗浄溶液を凝固させた後昇華させる方法である。これと類似するが、G.T.Mulhern et al., Proc. Int. Conf. Solid State Sensors & Actuators (Transducers'93), Yokohama, 1993 (IEEJ, Tokyo, 1993) p. 296に開示されたように、圧力及び温度制御されるチャンバを利用して洗浄溶液を超臨界状態として昇華させる方法がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】粘着現象を防止するための前述した方法は収率が低下し、製造段階が追加され、高コストの装備が要求される問題があった。また、表面張力による上記粘着問題は乾式エッチングにより基本的に除去できるが、乾式エッチング工程は多結晶シリコンなどの浮上した微細構造物の物質を損傷する可能性があり、さらに表面張力以外の弾性力により発生する粘着は除去できないために実用的でない。

【0008】したがって、本発明の目的は微細構造物の製造時に微細構造物が変形して基板にくっつく粘着現象を簡単に防止するための微細構造物の製造方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明によれば、基板から浮上する微細構造物を製造するために犠牲層を利用する微細構造物の製造方法にお

いて、上記犠牲層の積層前後に乾式エッチングにより除去可能な粘着防止膜を積層する段階を含む微細構造物の製造方法が提供される。

【0010】本発明によれば、基板上に乾式エッチングにより除去可能な重合体または多結晶シリコンのうちいずれか一つよりなる粘着防止膜を形成する。しかし、これに限らず、上記粘着防止膜は犠牲層を積層した後に形成してもよい。基板に粘着防止膜を犠牲層の積層前に形成する場合、粘着防止膜上に犠牲層及び微細構造物を順に形成する。上記犠牲層を湿式エッチングで除去する。この場合、粘着防止膜は乾式エッチングで除去され、微細構造物が粘着なしに提供される。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、添付した図面を参照して本発明の望ましい実施形態について詳細に説明する。図2Aないし図2Eは、本発明の一実施例に係る粘着防止微細構造物の製造方法を順に示すものである。

【0012】まず、図2Aのように、例えばシリコンなどの物質で構成された所定形の基板100が用意される。次いで、基板100に重合体または多結晶シリコンなどの乾式エッチング可能な物質で約3μm程度の粘着防止膜を蒸着する。例えば、粘着防止膜としてSOP (Spin On Polymer)、SOG (Spin On Glass)、フォトレジスト、Methy silsesquioxane (MeSiO_{1.6})などを用いて製造することが望ましい。本発明の実施例では乾式エッチング可能な物質としてフォトレジスト101を使用した。

【0013】次いで、図2Bのようにフォトレジスト101上に犠牲層103としてPSG (Phosphosilicaglass)、酸化ケイ素、低温酸化物、銅、鉄、モリブデン、ニッケル、クロム、またはテトラエチルオルトシリケートガラスなどを蒸着する。基板100に積層されたフォトレジスト101及び犠牲層103に対して、図2Cのようにアルミニウムをマスク105としてポスト用ホール107を形成する。

【0014】そして、図2Dのように、マスク105を除去した図2Cの結果物の全面に微細構造物となる例えばポリシリコンを蒸着する。図2Eのように浮上した微細構造物109のリリース部位を形成するために犠牲層103をHFのようなエッチング溶液で除去する。このような状況で基板100上に蒸着されたフォトレジスト101を等方性乾式エッチングで除去すれば基板に対して粘着のないリリース部位を有する浮上した微細構造物を製造できる。

【0015】以上、本発明の望ましい実施形態について説明したが、特許請求の範囲により定義される本発明の範囲を離脱せずに多様な修正及び変形が可能である。例えば、粘着現象は微細構造物に対して基板または任意の隣接した他の構造物の間で発生するが、本発明の実施例

では微細構造物と基板上で発生する粘着現象に限って説明した。この技術分野の通常の知識を有する者であれば、本発明は微細構造物と基板でない隣接した他の微細構造物との間で発生しうる粘着現象に対しても適用可能であることを理解できる。

【0016】また、本発明の実施例では基板上に粘着防止膜を蒸着し、この粘着防止膜上に犠牲層を蒸着する方法が開示されているが、基板上に犠牲層を蒸着し、上記犠牲層上に粘着防止膜を蒸着してリリースされた浮上微細構造物を製造することもできる。

【0017】

【発明の効果】前記のように本発明によれば、湿式エッチングで犠牲層を除去する時に発生する粘着現象を防止できる。さらに、乾式エッチングにより粘着防止膜を除去し、犠牲層除去時には安価な湿式エッチング工程をそのまま利用できるので低コストに微細構造物を製造できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】微細構造物の粘着現象を示す図。

【図2A】基板に粘着防止層であるフォトレジストが蒸着された状態を示す図。

【図2B】基板にフォトレジスト及び犠牲層が積層された状態を示す図。

【図2C】アルミニウムをマスクとしてポスト用ホールが形成された状態を示す図。

【図2D】マスクを除去した結果物の全面にポリシリコンが蒸着された状態を示す図。

【図2E】エッチングにより犠牲層及びフォトレジストを除去して得られた微細構造物を示す図。

【符号の説明】

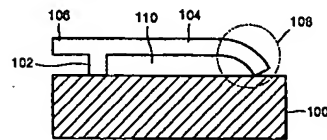
100：基板

101：フォトレジスト

103：犠牲層

109：微細構造物

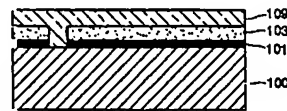
【図1】



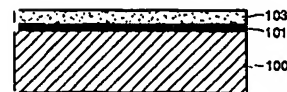
【図2A】



【図2D】



【図2B】



【図2C】



【図2E】

